



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGIA

MANUEL VELASCO SUAREZ

“Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral como apoyo diagnóstico para la evaluación de pacientes con compresión neurovascular del octavo nervio craneal.”

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA

EN NEURO-OTOLOGÍA

PRESENTA

Dr. Manuel Antonio Castañeda Cabrera

TUTOR DE TESIS

Dr. Alfredo Vega Alarcón

Ciudad de México, agosto 2022





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INSTITUTO NACIONAL
DE NEUROLOGIA Y
NEUROCIRUGIA
DIRECCION DE ENSEÑANZA

DRA. SONIA ILIANA MEJIA PEREZ

DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEURO-OTOLOGÍA

DR. ALFREDO VEGA ALARCÓN

TUTOR DE TESIS

AUTORES

Dr. Alfredo Vega Alarcón

Dr. Manuel Antonio Castañeda Cabrera

Dra. Lourdes Olivia Vales Hidalgo

Dra. Yolanda Sánchez Jiménez

Dra. Rosa Delia Delgado Hernández

Dr. Luis Camilo Ríos Castañeda

AGRADECIMIENTOS

Se que no ha sido facil todo este tiempo invertido, sobretodo para mi familia, por lo que quiero iniciar agradeciendoles a ellas, a mi bella esposa y a mi hermosa hija, por su amor incondicional, la paciencia, la comprensión y el apoyo que me han brindado todo este tiempo, porque hemos atravesado circunstancias difíciles y complejas, por eso reitero mi agradecimiento a ti, mi bella esposa que con tu ejemplo me has enseñado a no rendirme ante las situaciones más adversas que se nos presentan en la vida, ustedes son mi mayor motivación para seguir siempre adelante.

Gracias a mis padres y a toda mi familia por estar siempre a mi lado y creer en mí en todo momento. Sin ustedes no hubiera logrado este gran paso.

A mis maestros por su dedicación y tiempo invertido en mi preparación y aprendizaje en este camino de la neuro-otología, la Dra. Olivia Vales, la Dra. Yolanda Sanchez y el Dr. Alfredo Vega, por tenerme paciencia y mostrarme siempre su apoyo laboral y personal, por guiarme con su ejemplo y conocimiento en esta gran especialidad. A mi maestro el Cap. Javier Mancilla, quien me incio en este camino y de él aprendi el gusto por la neuro-otología y de quién sigo aprendiendo aun en la distancia.

A mis compañeros y hermanos residentes de Neuro-otología, por apoyarme y enseñarme, por las risas, los buenos momentos y los no tan buenos también. Porque me brindaron una nueva familia nacional y extranjera.

A todos los que hicieron posible esta tesis, gracias.

Gracias a la vida por permitirme y brindarme nuevas experiencias.

Mi gratitud total a los pacientes por ser los más grandes maestros en esta carrera tan demandante.

Gracias a Dios por permitirme llegar hasta este momento.

FICHA DE REGISTRO

1.- Datos del Alumno	
Apellido paterno	Castañeda
Apellido materno	Cabrera
Nombre(s)	Manuel Antonio
Teléfono	55 1269 1362
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Facultad de Medicina
Carrera	Subespecialista en Neuro-otología
No. de cuenta	521230160
2.- Datos del asesor	
Apellido paterno	Vega
Apellido materno	Alarcón
Nombre(s)	Alfredo
Numero de Protocolo	73/22
3.- Datos de la tesis	
Título	“Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral como apoyo diagnóstico para la evaluación de pacientes con compresión neurovascular del octavo nervio craneal.”
Numero de paginas	38
Año	2022

INDICE

RESUMEN	1
OBJETIVO:	1
DISEÑO DE ESTUDIO:	1
MÉTODOS:	1
RESULTADOS:	1
CONCLUSIONES:.....	1
LOS RESULTADOS APOYAN EL USO DE LA MODIFICACIÓN DE LA MANIOBRA DE HIPEREXTENSIÓN CEFÁLICA PARA REALIZAR LOS POTENCIALES EVOCADOS DE TALLO CEREBRAL COMO UN APOYO DIAGNÓSTICO DE LA CNV DEL OCTAVO NERVIO CRANEAL..	1
PALABRAS CLAVE:	1
1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 DEFINICIÓN DE COMPRESIÓN MICROVASCULAR	2
2 ANTECEDENTES	3
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
4 HIPOTESIS.....	11
5 OBJETIVOS	11
5.1 OBJETIVO PRINCIPAL:.....	11
5.1.1 <i>Objetivos secundarios/específicos:</i>	11
6 JUSTIFICACIÓN	12
7 METODOLOGÍA.....	14
7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO:	14
7.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO:	14
7.2.1 <i>Población blanco:</i>	14
7.3 POBLACIÓN ELEGIBLE	14
7.4 POBLACIÓN DE ESTUDIO	14
7.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN	15
7.5.1 <i>Inclusión</i>	15
7.5.2 <i>Exclusión</i>	15
7.5.3 <i>Eliminación</i>	15
8 ANÁLISIS METODOLÓGICO	16
9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
10 CONSIDERACIONES ETICAS	23
11 CONSIDERACIONES FINANCIERAS	24
11.1 ESTUDIO PATROCINADO.....	24
11.2 RECURSOS ECONÓMICOS CON LOS QUE SE CUENTA:.....	24

11.3	RECURSOS ECONÓMICOS POR SOLICITAR:	24
11.4	ANÁLISIS DE COSTO POR PACIENTE:	24
12	RESULTADOS.....	25
13	DISCUSION.....	32
14	CONCLUSIONES.....	34
15	BIBLIOGRAFIA.....	35

RESUMEN

Objetivo:

Evaluar la utilidad de los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC) con maniobra de hiperextensión cefálica, en el diagnóstico de pacientes con datos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal.

Diseño de estudio:

Estudio descriptivo retrospectivo observacional.

Métodos:

Se estudiaron pacientes con datos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal, quienes fueron evaluados en el servicio de Neurootología en un periodo que comprende del 2017 al mes de junio de 2022. En donde se incluyeron 9 pacientes con diferentes síntomas y datos paraclínicos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal como: hipoacusia unilateral o asimétrica, vértigo, acúfeno pulsátil. Se revisaron expedientes clínicos y estudios de IRM con asa vascular contactante con el VIII nervio craneal y compararon con los resultados de los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC) y con los síntomas referidos.

Resultados:

Nueve pacientes con datos de compresión neurovascular, 89% femeninos, rango de edad de 23 a 79 años, edad media de 47.3, 4 (44%) tenían el oído derecho afectado y 5 el izquierdo (56%). audición normal 7 (78%), dos (22%) con hipoacusia superficial, la localización del vaso de acuerdo a la clasificación de Chavda fue de 44% Tipo I, y 56% para el tipo II.

Conclusiones:

Los resultados apoyan el uso de la modificación de la maniobra de hiperextensión cefálica para realizar los potenciales evocados de tallo cerebral para el diagnóstico de la CNV del octavo nervio craneal.

Palabras clave:

Compresión neurovascular, octavo nervio craneal, Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Definición de compresión microvascular

De acuerdo a Møller AR y Jannetta PJ, un vaso sanguíneo que comprime un nervio craneal induce una estimulación nerviosa que conduce a un síndrome hiperactivo del nervio craneal con o sin pérdida de función, definiendo así la CNV (1,2). La cual se diagnostica casi exclusivamente en función de la historia clínica tomada, y se utiliza una resonancia magnética para excluir otra patología y como posible confirmación (3).

Varias hipótesis han abordado la patología de la CNV en general. Algunos de ellos se refieren al nervio craneal y otros al núcleo respectivo. El espasmo hemifacial (EHF) se ha estudiado ampliamente y se han presentado pruebas de hiperactividad en el motonúcleo del nervio facial (1).

Hoy en día, la hipótesis de la CNV es ampliamente aceptada, principalmente para la CNV sintomática del nervio trigémino (neuralgia del trigémino), del nervio facial (espasmo hemifacial) y el nervio glossofaríngeo (neuralgia glossofaríngea), así como el tratamiento mediante la cirugía de descompresión microvascular (DMV) (4–6).

La CNV de los nervios craneales suele ocurrir unilateralmente y, por lo tanto, induce síntomas unilaterales caracterizados por episodios paroxísticos e intermitentes de hiperactividad (7,8).

Los paroxismos suelen ser más frecuentes con el tiempo, los períodos intermitentes sin síntomas se acortan y terminan en una disfunción constante. (9). Los síntomas de la CNV a menudo pueden ser evocados por desencadenantes específicos. Los síndromes de CNV son más comunes a finales de la mediana edad (edad media 50 años) (10,11).

2 ANTECEDENTES

Walter Dandy fue el primero en proponer el concepto de compresión neurovascular (CNV) en el año de 1932, describiendo una compresión neurovascular del nervio trigémino en la fosa posterior como la causa de la neuralgia del trigémino (12). Sin embargo, la teoría de la compresión neurovascular no fue tan mencionada hasta que a finales de la década de 1960, Peter Jannetta publica una gran serie de cirugías de descompresión microvascular (MVD) como tratamiento para la CNV sintomática de varios nervios craneales, popularizando así la teoría de la CNV (13).

Se ha sugerido que la compresión neurovascular (CNV) del nervio coclearoestibular podría ser una causa de acúfeno y vértigo unilaterales (10).

Una CNV del nervio coclearoestibular puede causar una sintomatología heterogénea, porque el nervio está compuesto por el nervio vestibular superior, el nervio vestibular inferior y el nervio coclear. Por lo tanto, la compresión del nervio coclearoestibular tiene el potencial de causar síntomas de acúfeno y/o vértigo, a veces acompañados de hipoacusia neurosensorial, que en la literatura también se conoce como síndrome de compresión del nervio coclearoestibular (14,15).

De acuerdo a De Ridder y Møller (3) las características del acúfeno como síndrome de compresión neurovascular del octavo nervio craneal (por sus siglas en inglés: cochleovestibular compression syndrome CVCS) son:

1. Episodios paroxísticos intermitentes de acúfeno que duran solo unos segundos
 - a) Pérdida auditiva a la frecuencia del acúfeno
2. Síntomas ipsilaterales asociados de los nervios craneales adyacentes
 - a) Espasmo hemifacial (EHF) criptogénicos o manifiesto
 - b) Episodios de otalgia o sensación de presión en el oído
 - c) Episodios de vertiginosos: de corta duración, inducidos optocinéticamente

3. Resonancia magnética positiva para la compresión vascular
4. Potencial auditivo evocado positivo del tronco encefálico utilizando los criterios de Møller

De acuerdo a los criterios de la Academia Americana de Otorrinolaringología [AAO], las características de los CVCS, basados en la enfermedad de Ménière (16,17), se pueden clasificar en cuatro grupos diferentes, en relación con la certeza del diagnóstico de CVCS como la causa del acúfeno(18,19):

1. Posible CVCS: episodios de acúfeno unilaterales inicialmente intermitentes sin síntomas asociados
2. CVCS probable: posible CVCS con síntomas asociados (episodios de vértigo; EHF criptogénico ipsilateral o manifiesto; sensación de presión ipsilateral en el oído, otalgia ipsilateral o dolor hemifacial profundo y opaco; pérdida auditiva específica de la frecuencia ipsilateral)
3. CVCS definido: CVCS probables con potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) anormales y/o resonancia magnética anormal.
4. CVCS cierto: el CVCS definido está probado quirúrgicamente.

Fisiopatología del CVCS

Un nervio craneal tiene dos partes, un segmento del sistema nervioso central (SNC) y un segmento del sistema nervioso periférico (SNP) separados por una zona de transición, conocida como zona de entrada o salida de la raíz (para los nervios sensorial y motor, respectivamente) o zona de Obersteiner-Redlich. La longitud del segmento del SNC es diferente en cada nervio craneal, con fibras sensoriales, en general, que tienen un segmento del SNC más largo que las fibras motoras (20).

Para el VIII nervio craneal, el segmento del SNC abarca toda la trayectoria cisternal del nervio coclearo-vestibular con la zona de entrada de la raíz, ubicada en la entrada

del canal auditivo interno, por lo que la zona de entrada de la raíz se encuentra en el meato auditivo interno (11,19).

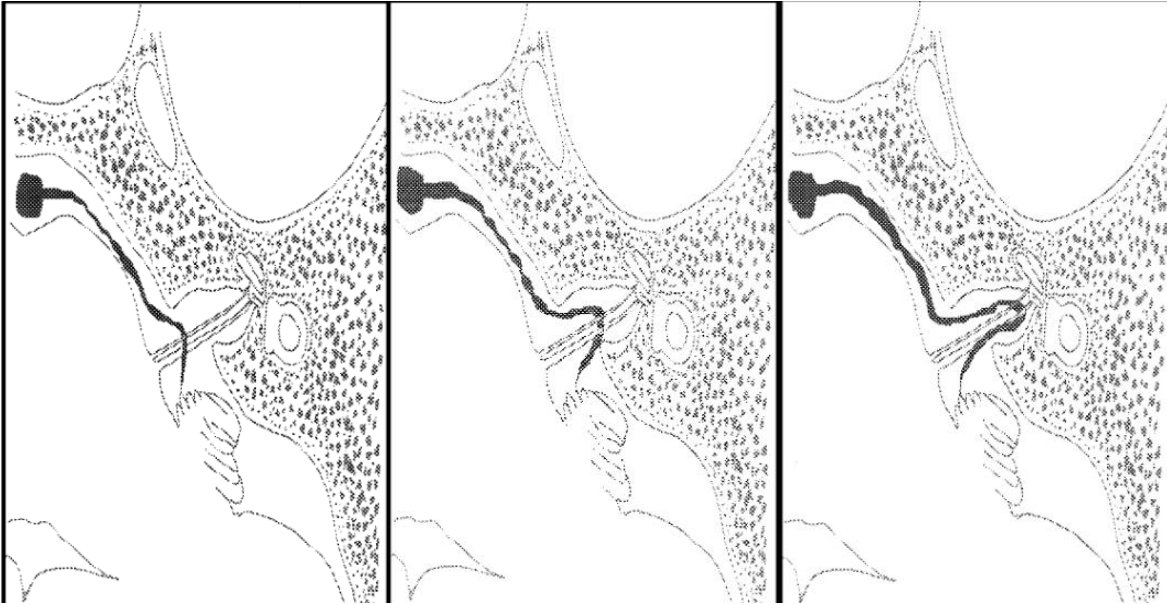
El nervio coclear contiene aproximadamente 30 000 axones (21), el 90 % de los cuales están mielinizados (tipo I) y el 10 % no mielinizados (tipo II) (22).

Las fibras nerviosas mielinizadas representan las neuronas aferentes desde las células ciliadas internas y las neuronas eferentes hasta las células ciliadas externas. Las fibras nerviosas no mielinizadas, por el contrario, representan las neuronas eferentes a las células ciliadas internas y las neuronas aferentes de las células ciliadas externas (21,22).

El sistema auditivo está organizado tonotópicamente. Esto significa que las neuronas sensibles a frecuencias acústicas específicas están dispuestas topográficamente de manera ordenada (19,23). Como la cóclea está organizada tonotópicamente (la teoría del lugar de Von Bekesy de la percepción del tono), así como los núcleos cocleares, el colículo inferior y la corteza auditiva, el nervio coclear también tiene que tener una organización tonotópica(11).

El nervio coclear gira a medida que viaja a través del canal auditivo y el segmento cisternal del espacio subaracnoideo hacia el núcleo coclear (24). La tonotopía también sigue esta rotación.

Antes de la imagen de resonancia magnética (IRM) de alta resolución, los PEATC eran considerados el estándar de oro para el diagnóstico de compresión neurovascular del octavo nervio craneal. En el 2003 S.V. Chavda y cols, (25) propusieron una clasificación de acuerdo a la localización anatómica por resonancia magnética del asa vascular para estudiar las correlaciones entre los bucles vasculares y la sintomatología referida por los pacientes (clasificación Chavda): la arteria cerebral anteroinferior (AICA) que se encuentran dentro de la angulo pontocerebeloso (APC) pero que no entran en el conducto auditivo interno (CAI) se clasificaron como tipo I. Los bucles de la AICA tipo II fueron aquellos que entraron en el CAI pero no extendieron más del 50% de la longitud dentro del CAI. Los bucles de tipo III fueron los que se extendieron a más del 50 % del CAI (25).



Esquema que muestra la posición de la AICA de acuerdo con la clasificación de Chavda. A) Tipo I: en el APC al poro acústico. B) Tipo II: ingresa al CAI hasta un 50%. C) Tipo III: más de 50% dentro del CAI.

Tomado del artículo original de A.-L. Mcdermott,S.N. Dutt,R.M. Irving,A.L. Pahor,S.V. Chavda "Anterior inferior cerebellar artery syndrome: fact or fiction".

De acuerdo con Chavda, Mcdermott y Cols., parece haber una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de bucles del AICA de tipo II y tipo III con la presencia de pérdida auditiva. Así mismo el bucle vascular dentro de la CPA (tipo I) no tuvo una asociación significativa con los síntomas auditivos unilaterales, según lo reportado en el mismo estudio (25).

Los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) por clic no específicos de la frecuencia, se utilizan de forma rutinaria en un intento de descubrir la desmielinización temprana. Si el contacto cercano con un vaso sanguíneo causa desmielinización, se espera que el PEATC específico de la frecuencia sea capaz de detectar dicha desmielinización focal (26).

Si bien los cambios en la ABR (aumento de la I-III de la IPL) indican que la velocidad de conducción en el nervio auditivo ha disminuido, los registros intracraneales de pacientes sometidos a operaciones de DMV por acúfeno (27) no encontraron ningún aumento significativo de las latencias en comparación con las personas con alguna

pérdida auditiva que no tenían acúfeno, lo que confirma que la I-III está relacionada con la pérdida auditiva y no con el acúfeno, per se (19).

Cuando se compensa por la pérdida auditiva, los individuos con tinnitus no tienen cambios significativos en los potenciales evocados auditivos de la parte periférica (IPL I-III) de las vías ascendentes, sino un ligero cambio en los potenciales registrados desde el colículo inferior.

Las señales transmitidas a través de las fibras nerviosas comprimidas llegan a los núcleos cocleares con retraso (prolongaciones de IPL I-III) en comparación con la entrada contralateral. Debido a que la entrada auditiva llega bilateralmente, esta ralentización de la conducción nerviosa en el nervio auditivo del oído afectado (IPL I-III ipsilateral) se contrarrestará ralentizando las señales auditivas procedentes del oído contralateral (3). Como esta desaceleración solo puede ocurrir en el tronco encefálico, esto dará lugar a un aumento de la IPL III-V en el lado contralateral. Como tal, se puede proponer una explicación fisiopatológica para los criterios de Møller de los síndromes CNV del nervio coclearovestibular (3,28,29).

Criterios de compresión microvascular del VIII nervio craneal de acuerdo a Møller (29):

- IPL I-III ipsilateral $\geq 2,3$ ms
- IPL III-V contralateral $\geq 2,2$ ms
- Diferencia I-III de IPL $\geq 0,2$ ms
- Diferencia IPL III-V $\geq 0,2$ ms
- Diferencia IPL I-III $\geq 0,16$ ms si es baja o ausencia del pico II
- Diferencia IPL III-V $\geq 0,16$ ms si es bajo o ausente pico II
- Amplitud máxima II < 33 %

Se puede sugerir el siguiente mecanismo fisiopatológico, de acuerdo con Ridder D., cuando un vaso sanguíneo entra en contacto con la parte auditiva del VIII nervio y comienza a interferir con la transmisión normal de la señal, inicialmente no se

pueden recuperar cambios electrofisiológicos. Después de 2 años, cuando se involucran suficientes fibras, se desarrolla una disminución en el pico II en el ABR. Cuando el contacto cercano con un vaso sanguíneo continúa, la IPL I-III puede aumentar, asociada con la pérdida de audición a la frecuencia del acúfeno. Esta desaceleración de la transmisión de señales en el lateral de la compresión se compensa con una desaceleración contralateral en el tronco encefálico (prolongaciones contralaterales de la IPL III-V). Cuando se desarrolla la pérdida auditiva, el acúfeno podría relacionarse más con la desaferentación, que induce cambios en la red en el cerebro basados en la plasticidad neuronal, y el acúfeno en esa etapa se ha convertido en una percepción fantasma. Estos cambios en la red de acúfeno se alteran en el tiempo, lo que podría explicar por qué la descompresión quirúrgica debe realizarse antes de los 4 años para tener éxito.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunado al advenimiento de mejores estudios de imágenes de resonancia magnética de alta resolución, se ha incrementado el diagnóstico de compresiones vasculares como hallazgos en estos estudios, aun sin que el paciente manifieste sintomatología asociada a dicho hallazgo, teniendo que discernir adecuadamente entre la historia clínica del paciente y los resultados de estos estudios para poder tomar la mejor decisión sobre del tratamiento para el paciente (30–32).

En la actualidad no existe una prueba definitiva que nos precise el diagnóstico para la compresión neurovascular del nervio cocleovestibular, ni que pueda dar un diagnóstico diferencial y/o confirmatorio del acúfeno o sintomatología vestibular a consecuencia de una CNV.

Los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) se han propuesto para el diagnóstico de la CNV del nervio cocleovestibular, ya sea por acúfeno o por alteraciones vestibulares y auditivas, diseñando criterios (29) para poder establecer una compresión neurovascular precisa y poder elegir adecuadamente al paciente que se beneficiaría con un tratamiento quirúrgico consistente en realizar una descompresión microvascular (DMV) (33,34).

Los criterios actualmente aceptados de manera amplia y general son los establecidos por Møller en el año de 1990 (29).

Sin embargo, se ha observado que no todos los pacientes que son sometidos a tratamiento quirúrgico para DMV de acuerdo con estos criterios, resultan beneficiados, algunos resultan con mejoría parcial, algunos sin ningún cambio e incluso algunos con empeoramiento del acúfeno o alguna otra complicación.

De la misma manera otros pacientes quienes clínicamente presentan datos de acufeno debido a CNV y sin embargo, los resultados de los PEATC resultan ser normales. Algunos autores justifican esta falta de respuesta en los PEATC debido a una adaptación en el sistema de conducción del SNC, que lleva a establecer una

especie de equilibrio entre el insulto del vaso y la conducción eléctrica de los nervios craneales (3).

En base a lo anterior se ha propuesto una modificación en la realización de la prueba de los PEATC , con la finalidad de alterar ese balance adaptativo entre el vaso insultante y el nervio vestibulococlear afectado. Consiste en realizar los PEATC en una posición cefálica neutra de manera inicial y de acuerdo a los resultados, se somete al paciente a una nueva prueba de PEATC pero en una posición con hiperextensión cefálica, tratando con esto desestabilizar el equilibrio adaptativo y aumentar la presión intracraneal, así como la resistencias vasculares periféricas.

4 HIPOTESIS

Los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral son de utilidad en el diagnóstico para la evaluación de pacientes con compresión neurovascular del octavo nervio craneal, aplicando la maniobra de hiperextensión cefálica.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo principal:

Evaluar la utilidad de los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral en el diagnóstico y evaluación de pacientes con compresión neurovascular del octavo nervio craneal, aplicando la maniobra de hiperextensión cefálica.

5.1.1 Objetivos secundarios/específicos:

1. Determinar si existe asociación entre los síntomas auditivos y la compresión neurovascular del VIII nervio craneal mediante los resultados de los PEATC.
2. Evaluar si existe relación entre la localización del vaso detectado por IRM de acuerdo a la clasificación de Chavda y los resultados en los PEATC.
3. Establecer si existe diferencia significativa entre los PEATC con posición cefálica neutra y con extensión cefálica, para el diagnóstico de CNV del octavo nervio craneal.

6 JUSTIFICACIÓN

Pese a que existen criterios para establecer un diagnóstico de CNV del octavo nervio craneal, se ha observado que la mayoría de los pacientes sometidos a descompresión microvascular del octavo nervio craneal no tiene resultados favorables. Ridder D., menciona que las operaciones de descompresión microvascular (DMV) tienen más éxito en el tratamiento del acúfeno que no ha durado demasiado (menos de 3 a 5 años). Los estudios han demostrado tasas de curación del 30 % de los pacientes y el 30 % en mejorías. El empeoramiento del acúfeno causado por las operaciones de DMV y otras complicaciones es raro, pero puede ser grave y potencialmente mortal (3).

Se han propuesto varias teorías justificando estos resultados tan variables, haciendo mención a la capacidad del sistema nervioso central y periférico de adaptarse a situaciones de estrés, sin embargo, la gran variabilidad en los resultados postoperatorios y la falta de una causa mejor explicada de la sintomatología del paciente con síndrome de compresión neurovascular del octavo nervio craneal (CVCS), han llevado a poner en duda la existencia de dicha fisiopatología, que aunque resulte ser plausible, la falta de un método diagnóstico con mayor especificidad y sensibilidad complica su prevalencia real, su diagnóstico y por ende su tratamiento.

En varias ocasiones se encuentran hallazgos de IRM de asas vasculares que se aprecian en contacto con el nervio vestibulococlear, sin embargo, no todos los pacientes manifiestan datos clínicos o electrofisiológicos de CNV (35).

La clasificación Chavda asigna a los bucles vasculares del AICA de la siguiente manera; tipo I: cuando un bucle vascular del AICA se localiza en el ángulo pontocerebeloso (APC), bordea el meato auditivo interno (poro acústico interno); tipo II - cuando el bucle se insinúa dentro del conducto auditivo interno (CAI) pero ocupa el 50% o menos del canal; y tipo III - cuando el bucle ocupa más del 50% del canal auditivo interno.

Así mismo hay otros pacientes que aquejan los datos clínicos de CNV cocleovestibular y en la imagen de resonancia magnética se aprecian asas vasculares, pero electrofisiológicamente en los PEATC no se encuentran ningún retraso en la conducción eléctrica de la vía auditiva que apoye el diagnóstico de CNV del nervio cocleovestibular con los criterios establecidos por Møller.

Por lo antes mencionado se implementó una modificación en la manera habitual de realizar los PEATC con la finalidad de desestabilizar el balance que pudiera adquirir el sistema de conducción bioeléctrico por la CNV y así tratar de aumentar la sensibilidad de los PEATC para el diagnóstico de CNV del octavo nervio craneal ya que en un momento fueron considerados el estándar de oro para el diagnóstico e incluso actualmente se usan para establecer los criterios quirúrgicos de pacientes para descompresión microvacular del octavo nervio craneal. Así mismo determinar si hay una correlación entre la localización del asa vascular de acuerdo a la clasificación de Chavda y los resultados de los PEATC.

7 METODOLOGÍA

7.1 Diseño del estudio:

Se trata de un estudio tipo transversal, observacional, retrospectivo.

7.2 Población de estudio:

7.2.1 Población blanco:

Pacientes con datos clínicos e imagenológicos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal.

7.3 Población elegible

Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía que acuden al servicio de Neuro-otología con datos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal.

7.4 Población de estudio

Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía que acuden al servicio de Neuro-otología con datos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal que cuenten con PEATC.

7.5 Criterios de selección

7.5.1 Inclusión

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes que manifiesten alguna sintomatología asociada a compresión neurovascular del VIII nervio craneal
- Pacientes que cuenten con imagen de resonancia magnética con evidencia de asa vascular en complejo del VIII nervio craneal.
- Que cuenten con PEATC con amniobra de hiperextensión cefálica

7.5.2 Exclusión

- Menores de 18 años
- Que se haya detectado otra patología como causa de su sintomatología cocleovestibular.
- Que se haya diagnosticado con tumor en angulo pontocerebeloso del lado de la sintomatología referida.
- Que no cuenten con PEATC

7.5.3 Eliminación

- Que al realizar los PEATC no se encuentren datos electrofisiológicos de CNV del octavo nervio craneal.

8 ANÁLISIS METODOLÓGICO

Una vez identificados los pacientes que se incluyeron en el estudio según cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron de una base de datos facilitada por el departamento de Neuro-otología y estadística; por ser un estudio retrospectivo se tomaron los expedientes en físico y electrónico de los pacientes adultos valorados en el servicio de neurootología a partir del 2017 a junio de 2022, que cumplieron con los criterios de selección establecidos, con sospecha clínica e imagenológica de compresión neurovascular del octavo nervio craneal y a los cuales se les realizaron potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) en posición cefálica neutra y en hiperextensión cefálica, para realizar recolección de los datos de interés en la investigación y vaciamiento en una base de datos en Excell, creada por el investigador según objetivos del estudio. Luego se revisaron de forma general las variables en estudio, datos faltantes y datos incorrectos para limpieza de la base de datos y codificación.

Los estudios cocleovestibulares que se encontraron en el expediente físico, se revisaron por el residente subinvestigador de la subespecialidad de Neuro-otología y validado por: tres subespecialistas Neuro-otólogos y una especialista otoneurologa, así se definieron las secuencias en las cuales se reportaran los resultados de los estudios y sintomatología que el paciente menciona en las consultas, antes del procedimiento, durante el procedimiento y en las citas de vigilancia.

Se tomaron en cuenta los siguientes parámetros de lectura de cada estudio coleovestibular para la clasificación de cada paciente agrupandolos por genero, nivel de umbral auditivo, localización de asa vascular en IRM, así como la sintomatología referida por el paciente, para intentar correlacionar las variables con los resultados de los PEATC.

1. Audiometría de tonos puros, brinda información sobre el umbral auditivo, tipo y grado de pérdida auditiva, logaudiometría que determinó la discriminación fonémica e impedanciometría; incluyendo reflejos estapediales ausentes o presentes, tipo de curvas de Jerger gradiente de presión, complianza y volumen del canal auditivo. Así la audiometría completa evalúa, la forma de establecer criterios para el diagnóstico del grado de hipoacusia, de entendimiento del lenguaje, movilidad timpánica y reflejo del músculo estapedial.
2. Imagen de resonancia magnética (IRM) de oídos, simple y contrastada, en secuencias de 3D-CISS (por sus siglas en inglés: constructive interference at steady state) es una secuencia eco de gradiente 3D ponderada en T2, así mismo secuencias angiográficas como el 3D TOF (por sus siglas en inglés: Time of flight), ambas utilizada para valorar conflictos neurovasculares a nivel del ángulo pontocerebeloso.
3. Potenciales Evocados Auditivos del Tallo Cerebral (PEATC) evalúa la respuesta neuroeléctrica del sistema auditivo ante un estímulo sonoro, desde el nervio auditivo hasta el colículo inferior, el cual se encuentra situado en el tronco encefálico.

La vía auditiva consta de una serie de estaciones nerviosas, que deberá recorrer el estímulo y que identificaremos en el trazado obtenido como onda o pico y corresponden de la siguiente manera:

- Onda I: actividad eléctrica del ganglio espiral.
- Onda II: parte posterior del núcleo coclear anteroventral y zona anterior del núcleo coclear posteroventral.
- Onda III: parte anterior del núcleo coclear anteroventral ipsilateral y núcleo medial del cuerpo trapezoide contralateral.
- Onda IV: células isolaterales y contralaterales de la oliva medial superior.

- Onda V: células del lemnisco lateral y/o colículo inferior.

Una vez obtenido el trazado, se miden las latencias de cada onda y las interlatencias absolutas (I-III, III-V y I-V) y relativas (comparación de los resultados del oído enfermo con respecto al sano de acuerdo con la sintomatología referida de los pacientes).

Las latencias e interlatencias permiten realizar un diagnóstico topográfico y cuantitativo. Las latencias normales a 80dB de intensidad sonora en individuos adultos sanos son:

- Onda I: 1,5ms.
- Onda III: 3,75ms.
- Onda V: 5,5ms.

Los valores de latencia absoluta e interlatencias de los intervalos interonda I-III, III-V y I-V, así como las diferencias de latencia interaural para la onda V e intervalos interondas pueden establecer datos sugestivos de compresión neurovascular a nivel del nervio vestibulococlear.

9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se revisaron los expedientes de 19 pacientes con datos sugestivos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal, quienes refirieron diferente sintomatología otovestibular unilateral como acúfeno pulsátil, episodios de vértigo, generalmente relacionados con cambios posturales, hipoacusia unilateral, los cuales fueron valorados y protocolizados por sospecha diagnóstica de compresión neurovascular del octavo nervio craneal en el servicio de Neuro-otología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez desde el 2017 hasta junio de 2022.

De esos 19 expedientes analizados se eliminaron 8 pacientes quien no cumplía con expediente completo, no se habían realizado alguno de los estudios como resonancia magnética, o solo contaban con PEATC en posición neutra sin maniobra de hiperextensión cefálica. Se obtuvieron 11 expedientes de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y se procedió a revisar cada uno de ellos en físico y electrónico en busca de notas médicas, con sus adecuadas descripciones de la sintomatología, así como los estudios de resonancia magnética y estudios cocleovestibulares para el análisis de los mismos.

A cada uno de los resultados se les dio un numero consecutivo que inicio con el número 1, para poder ser agregados en las tablas de codificación, el número no tiene relación en la ascendencia del listado o con el valor de mejoría de cada patología, solo fue para identificar cada resultado obtenido.

Se clasificaron los pacientes por género de manera dicotomica en femenino y masculino. Registrando la edad en años cumplidos al momento al momento del estudio. Se registro el lado afectado en oído derecho y oído izquierdo, de acuerdo al sintoma principal referido por el paciente de manera unilateral.

Los síntomas registrados para el analisis de datos fueron los referidos por los pacientes como su principal motivo de consulta, tomando en cuenta los 3 principales síntomas y estadificados de manera numérica en el siguiente orden: acúfeno pulsátil unilateral: 1; vértigo: 2 e hipoacusia: 3.

No se tomó un intervalo para realización del estudio audiométrico, algunos pacientes podrían contar con varios estudios audiométricos de control, en ellos se observó que el umbral auditivo continuo sin cambios desde el inicio de la valoración hasta el momento del estudio. El nivel de audición se estableció de acuerdo al umbral auditivo en; normoacusia: igual o menor de 20dB (decibeles); hipoacusia superficial: más de 20dB a 40dB; hipoacusia moderada: a partir de 40dB a 60dB; hipoacusia severa: más de 60dB a 80dB; hipoacusia profunda más de 80dB a 100dB; restos auditivos: más de 100dB.

Para las imágenes de resonancia magnética se revisaron principalmente las secuencias 3D CISS (por sus siglas en inglés: constructive interference at steady state) y la secuencia angiográfica 3D TOF (por sus siglas en inglés: Time of flight), con cortes de 0.7mm a 1mm, para lograr identificar el vaso involucrado en la compresión del octavo nervio coclear. La localización del vaso se dividió de acuerdo a la clasificación de Chavda en 3 tipos, ya mencionados anteriormente, y a los cuales se les asignó un valor numérico igual a: tipo I: 1, tipo II: 2 y el tipo III: 3, para su ordenamiento y análisis.

Para los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) inicialmente se realizaron de la manera habitual con el paciente relajado en decubito dorsal sobre una camilla de exploración destinada para tal fin, obteniendo las respuestas para ambos oídos, tanto para el sano como el sintomático. Posteriormente se colocaba al paciente con la cabeza fuera de la camilla, realizando una ligera extensión cervical, procediendo a repetir los PEATC en esta posición y de la misma manera obteniendo las respuestas en ambos oídos para poder comparar los resultados entre ambas posiciones (posición cefálica neutra y en hiperextensión) y así mismo comparar las diferencias entre el oído sano y el oído sintomático y poder observar si habría un cambio en las latencias de las ondas debido exclusivamente a la posición cefálica.

Se obtuvieron las ondas I, II, III, IV y V, de cada oído, y las latencias interonda (o interpico) I-III, III-V y I-V. Posteriormente se sacaron las diferencias interlatencias entre el oído sano y el sintomático, es decir una resta entre las latencias obtenidas

(I-III, III-V y I-V) del oído derecho y las obtenidas del oído izquierdo, obteniendo las diferencias interlatencias I-III, III-V, I-V y V-V. Estos pasos se realizaron primero en la posición neutra y posteriormente con la hiperextensión cefálica, para el análisis de datos posterior. Se tomó en cuenta como valor positivo para compresión neurovascular del octavo nervio craneal, el retraso en las diferencias interonda (interpico) de 30ms (milisegundos) o más, así como los criterios establecidos por Møller (29).

Criterios de compresión microvascular del VIII nervio (29), donde IPL es la latencia interpico:

- IPL I-III ipsilateral $\geq 2,3$ ms
- IPL III-V contralateral $\geq 2,2$ ms
- Diferencia de IPL I-III $\geq 0,2$ ms
- Diferencia de IPL III-V $\geq 0,2$ ms
- Diferencia de IPL I-III $\geq 0,16$ ms, si onda II esta baja o ausente
- Diferencia de IPL III-V $\geq 0,16$ ms si onda II esta baja o ausente
- Amplitud máxima de onda II < 33 %

Los resultados de cada paciente se redactaron en una base de datos hecha en Excel el la cual se colocó a cada paciente con su número de registro hospitalario, edad, genero, oído afectado, clasificación de Chavda de acuerdo a la localización del vaso en la IRM de oídos, umbral auditivo del oído sintomático con respecto al resultado de la audiometría realizada al paciente, sintomatología otovestibular referida por el paciente como su principal molestia y el registro de las ondas, latencias y diferencias interlatencias de los PEATC en posición neutra y en hiperextensión cefálica.

Ya con los datos en esta tabla, redactados de manera codificada con el valor que se le dio a cada variable, se realizó un análisis descriptivo para las variables estudiadas individuales, identificando cuales son cuantitativas y cualitativas, el cruce de variables independientes se realizaron en tablas de contingencia 2x2 en el programa SPSS V20 y los resultados se presentaron en tablas de frecuencias.

A las variables cualitativas se le determinaron las frecuencias absolutas y relativas y para las variables cuantitativas se determinaron medidas de tendencia central y dispersión, se utilizó la mediana y los percentiles 25 y 75 (rango intercuantíl), así como distribuciones de frecuencia (número y porcentaje) en ambas variables.

Para la correlación entre dos variables cualitativas se usará coeficiente de correlación de Spearman o Goodman, chi-cuadrado. El umbral de significancia elegido fue el valor $P < 0.05$ con un intervalo de confianza del 95%.

Se realizó recopilación de resultados del análisis junto al especialista en estadística en donde se separaron tablas más significativas y cuadros de análisis completas, para proceder a la realización de las conclusiones de este estudio.

10 CONSIDERACIONES ETICAS

Esta investigación resguardará el anonimato y la confidencialidad de los pacientes participantes en el estudio. Se respetará la autonomía, beneficencia, justicia y no maleficencia, principios de la Bioética de normas nacionales e internacionales. Se apegará a los lineamientos éticos institucionales y a la Ley de Salud, así como a la Declaración de Helsinki (2013), Declaración de Taipéi (2016), de la Asociación Médica Mundial, sobre principios éticos en bancos de datos de salud y biobancos y Guías internacionales éticas para investigación relacionada en salud en seres humanos (2016) del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS). La obtención de la información se realizará haciendo una revisión del expediente clínico de cada paciente y analizando los resultados

Es un estudio retrospectivo donde no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participarán en el estudio. No se tratarán aspectos sensitivos de su conducta, por lo tanto, no se solicitó consentimiento informado al paciente ya que no se trabajó directamente con el sujeto de investigación, sino con los datos de sus estudios que se encuentran en el expediente clínico del Instituto.

11 CONSIDERACIONES FINANCIERAS

11.1 Estudio patrocinado

No se recibió aporte financiero de ninguna persona particular o jurídica, tampoco de ninguna organización interna o externa para la realización del estudio de investigación.

11.2 Recursos económicos con los que se cuenta:

No se programará ningún recurso económico para llevar a cabo la investigación, ya que el diseño de estudio permite realizar el estudio sin depender de recursos económicos.

11.3 Recursos económicos por solicitar:

No se presentará la necesidad de solicitar ningún tipo de recurso económico.

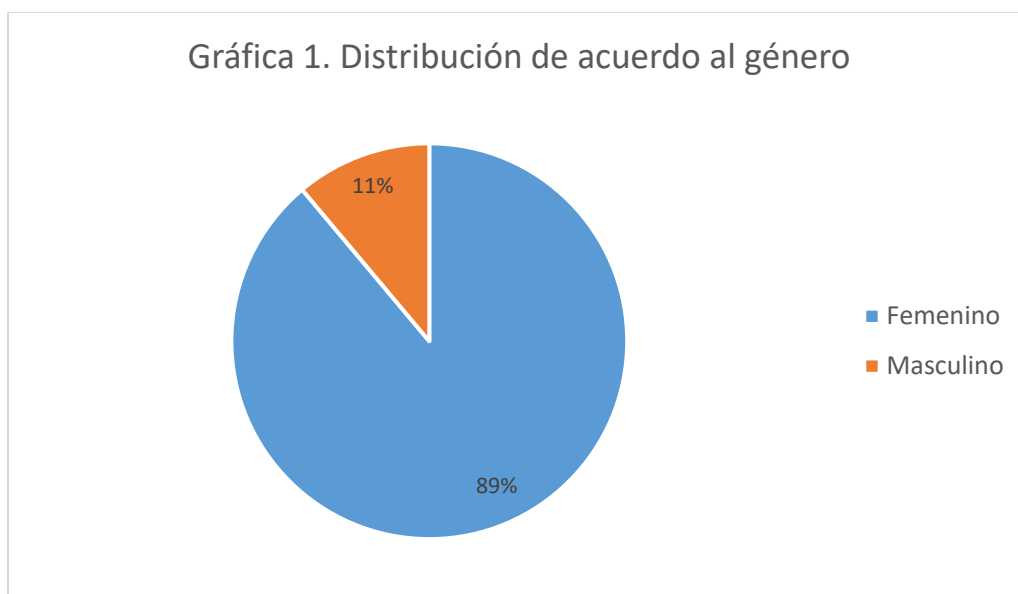
11.4 Análisis de costo por paciente:

Por diseñarse un estudio retrospectivo nos limitaremos a exponer que el costo de los estudios fue en base al nivel que se otorgaba como resultado del estudio socio económico en esta institución. Ya que actualmente por aprobación de gratuidad no se agrega ningún costo a la cartera de servicios del instituto

12 RESULTADOS

Se estudiaron 11 pacientes que fueron protocolizados por datos de sospecha clínica de compresión neurovascular del octavo nervio craneal durante el periodo comprendido de 2017 a junio de 2022, con sintomatología referida de acúfeno pulsátil, vértigo e hipoacusia, de manera unilateral. Se eliminó un paciente que solo contaba con potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) en posición cefálica neutra, ya que no había modo de comparar sus resultados en ambas posiciones, aunque los resultados iniciales en posición neutra resultaron con datos de compresión vascular, otro paciente fue eliminado por presentar anacusia contralateral a causa de un tumor de ángulo pontocerebeloso, aunque su audición era normal del lado que refería el acúfeno pulsátil y presentaba imagen sugestiva de compresión vascular, no se podría comparar los PEATC en ambos oídos. Resultado al final en 9 casos con los que se trabajó el análisis estadístico.

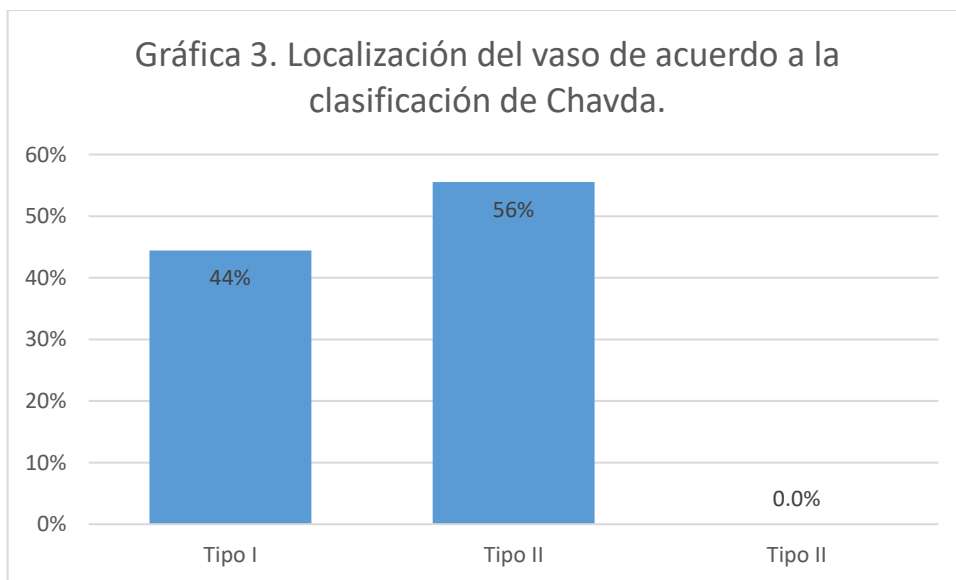
Entre los pacientes estudiados encontramos que de los 9 pacientes, 8 son mujeres (88.9%) y solo hubo un paciente masculino (11.1%), aunque cabe resaltar que uno de los pacientes eliminados del estudio era masculino, el cual tenía datos sugestivos de compresión neurovascular del octavo nervio craneal de acuerdo a los resultados de los PEATC (sin hiperextensión cefálica) por criterios de Møller. Gráfica 1.



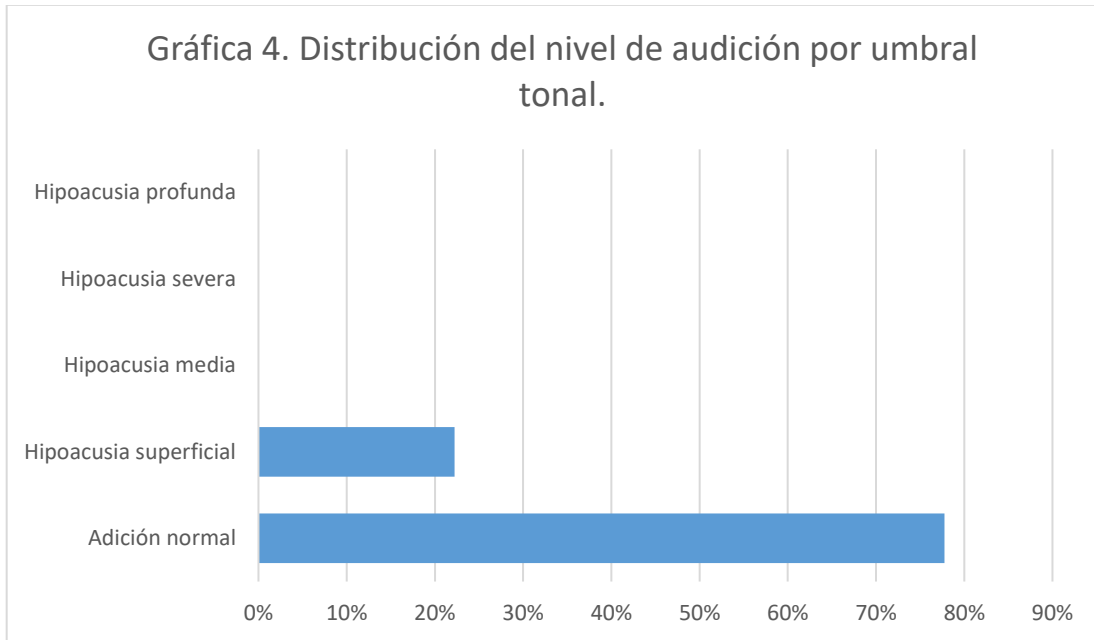
El paciente más joven fue de 23 años y el de mayor edad de 79 años, con una media de 47.3 años. De estos pacientes 4 (44%) tenían el oído derecho afectado y 5 el (56%) tenía afectación en el oído izquierdo. Gráfica 2.



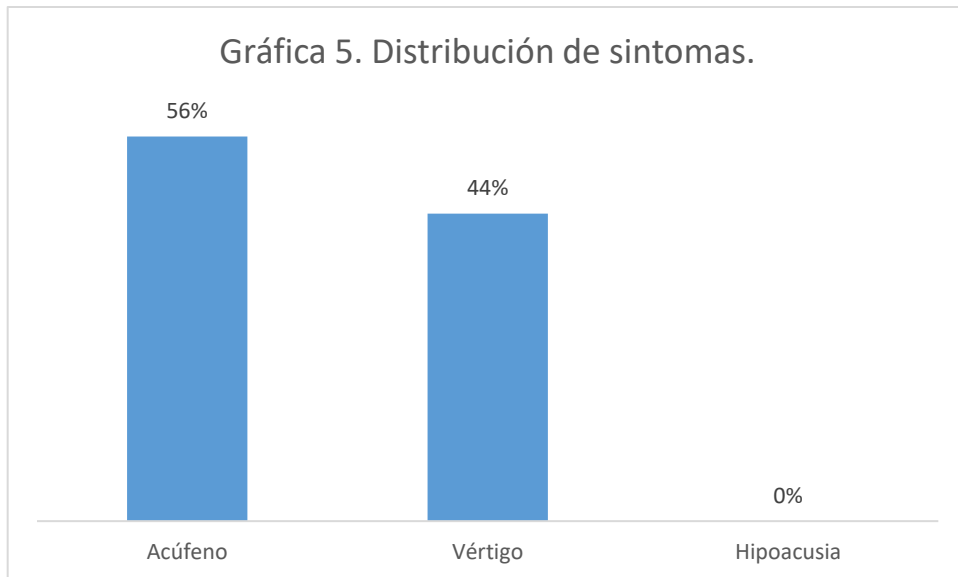
La localización del vaso de acuerdo a la clasificación de Chavda fue de 4 (44%) para el tipo I, el cual se encuentra en el APC hasta el poro acústico, y 5 (56%) para el tipo II, el cual se encuentra localizado a partir del poro acústico y entra hasta el 50% del trayecto del conducto auditivo interno, para el tipo III (trayecto dentro del CAI más del 50%), no hubo pacientes dentro de esta localización. Gráfica 3.



De la totalidad de los pacientes, 7 (78%) presentan una audición normal y los otros dos (22%) restantes presentan una hipoacusia superficial en el oído afectado. Gráfica 4.



La sintomatología principal referida que presentaron los pacientes corresponde acúfeno pulsátil, con 5 pacientes (56%), seguido por vértigo con 4 pacientes (44%), ningún paciente manifestó hipoacusia. Gráfica 5.



Con respecto a los resultados de los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC), tomando en cuenta los criterios de Møller, tres pacientes (33%) de los nueve, fueron positivos para apoyar el diagnóstico de compresión neurovascular del VIII nervio craneal, con retardo en la conducción bioeléctrica en las diferencias de latencias interpico (IPL) I-III y I-V, de más de 0,30ms. Al realizar los PEATC con la modificación de la posición cefálica, aplicando una hiperextensión cervical, obtenemos que de los mismos 9 pacientes, 8 (89%) resultaron positivos para compresión neurovascular (Gráfica 6). Lo que resulta, al comprar ambas pruebas, en una sensibilidad mayor del 80% para diagnosticar compresión neurovascular del octavo nervio craneal realizando los PEATC con hiperextensión cefálica, de acuerdo a la razón de verosimilitud de 6.3, lo que nos da una diferencia significativa de $p = 0.01$. Tabla 1.

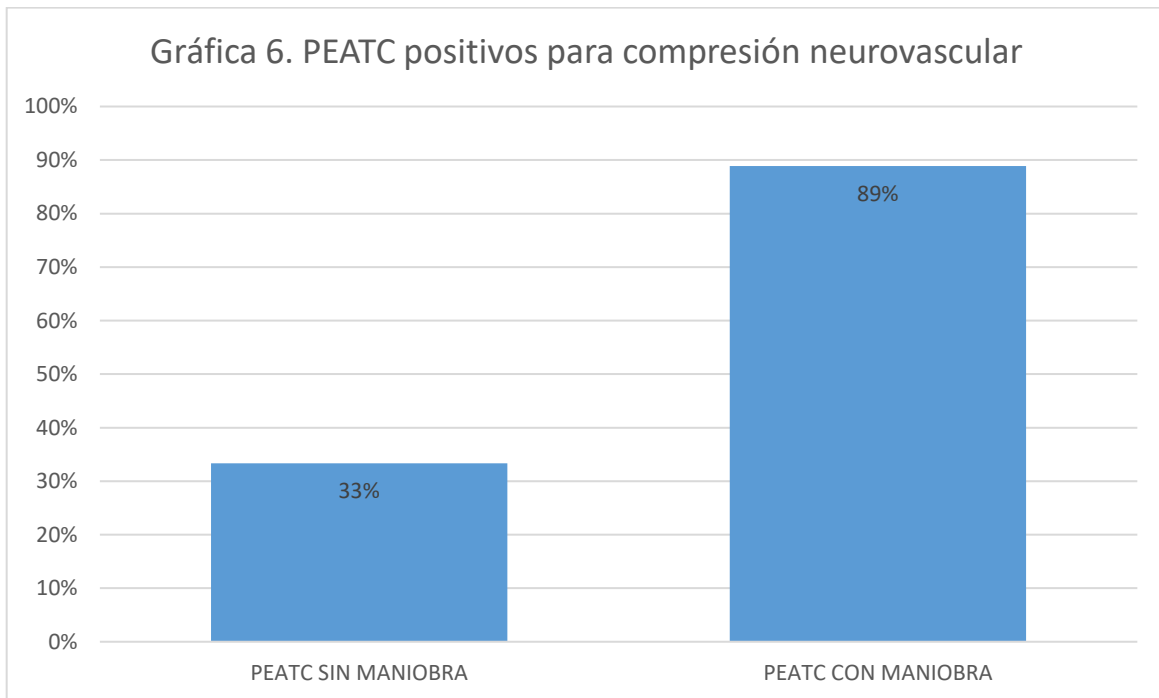


Tabla 1. Comparación entre los resultados de los PEATC sin y con maniobra de hiperextensión cefálica en pacientes con compresión neurovascular del VIII. NC.

		PEATC		Total
		SIN MANIOBRA	CON MANIOBRA	
Resultado NEGATIVO	Recuento	6	1	7
	% dentro de PEATC	66.7%	11.1%	38.9%
POSITIVO	Recuento	3	8	11
	% dentro de PEATC	33.3%	88.9%	61.1%
Total	Recuento	9	9	18
	% dentro de PEATC	100.0%	100.0%	100.0%

En relación con la localización del vaso en conflicto en la imagen de resonancia magnética y los resultados de los PEATC sin la maniobra, dan como positivos a 2 pacientes (50%) y negativos a otros 2 (50%) de los 4 casos clasificados como Chavda tipo I; en cambio de los 5 casos clasificados como Chavda tipo II, sólo 1 (20%) es positivo en los PEATC sin maniobra y los 4 restantes (80%) se reportan como negativos (razón de verosimilitud de chi cuadrada 0.90 con $p = 0.34$; potencia estadística observada 55%). Para los casos de Chavda tipo I hay 50% de falsos negativos y para los Chavda tipo II el porcentaje asciende a 80%. Tabla 2.

Los PEATC con maniobra de hiperextensión cefálica reporta como positivos a los 4 casos Chavda tipo I (100% de sensibilidad) y de los 5 casos Chavda tipo II reporta como positivos al 80% (4) y negativos al 20% (1) (razón de verosimilitud de chi cuadrada 1.27, $p = 0.27$; potencia estadística observada 55%). Lo que nos traduce que con la maniobra de hiperextensión cefálica los falsos negativos de los PEATC en los casos Chavda tipo II se reduce a 20%. Tabla 3.

Tabla 2. Rendimiento diagnóstico de compresión neurovascular del VIII N.C de los PEATC realizados con cabeza en posición neutra

			IRM		Total
			Chavda Tipo I	Chavda tipo II	
peatcsin	NEGATIVO	Recuento	2	4	6
		% dentro de irm	50.0%	80.0%	66.7%
	POSITIVO	Recuento	2	1	3
		% dentro de irm	50.0%	20.0%	33.3%
Total		Recuento	4	5	9
		% dentro de irm	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 3. Rendimiento diagnóstico de compresión neurovascular del VIII N.C de los PEATC realizados con cabeza en hiperextensión.

			IRM. Clasificación de Chavda		Total
			TIPO I	TIPO II	
peatccon	NEGATIVO	Recuento	0	1	1
		% dentro de irm	0.0%	20.0%	11.1%
	POSITIVO	Recuento	4	4	8
		% dentro de irm	100.0%	80.0%	88.9%
Total		Recuento	4	5	9
		% dentro de irm	100.0%	100.0%	100.0%

Con respecto a los síntomas referidos por los pacientes, comparados con la localización del vaso de acuerdo a la clasificación de Chavda son: 75% de los casos Chavda tipo I presentan acúfeno y sólo 25% vértigo; y, al contrario, 60% de los casos Chavda tipo II presentaban vértigo y sólo 40% refiere acúfeno (razón de verosimilitud de chi cuadrada 1.13, $p = 0.28$). Es decir, es 4.5 veces más probable que el Chavda tipo I se acompañe de acúfeno y que el tipo II se acompañe de vértigo, (IC95% 0.25-80.5). Tabla 4.

Tabla 4. Asociación de los síntomas y la localización del vaso en conflicto de acuerdo a la clasificación de chavda.

			Clasificación de Chavda		Total
			TIPO I	TIPO II	
síntomas	ACÚFENO	Recuento	3	2	5
		% dentro de irm	75.0%	40.0%	55.6%
	VÉRTIGO	Recuento	1	3	4
		% dentro de irm	25.0%	60.0%	44.4%
Total	Recuento		4	5	9
	% dentro de irm		100.0%	100.0%	100.0%

13 DISCUSION

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis planteada que establece que los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral son de utilidad en el diagnóstico para la evaluación de pacientes con compresión neurovascular del octavo nervio craneal, aplicando la maniobra de hiperextensión cefálica, evaluados en el servicio de neuro-otología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

Los resultados en la distribución demográfica por género, es diferente a lo reportado en la literatura, en nuestro estudio se obtuvo una prevalencia del género femenino en un 89%, es decir 8 de 9 pacientes son mujeres y solo uno es masculino, lo reportado por Møller y cols (7) en su estudio de 1993 arroja 177 pacientes, de los cuales 120 fueron femeninos y 57 masculinos, es decir una relación de 2:1. Con respecto a la distribución por edad, tenemos un rango en nuestro estudio de 23 a 79 años, con una edad media de 47.3 años, en ese mismo estudio Møller reporta un rango de 19 a 74 años, con una edad media de 47 años, lo que resulta en una similitud en comparación a nuestros resultados(7).

Los grados de hipoacusia se ha reportado en varios estudios con grandes diferencias entre ellos, desde hipoacusis superficiales hasta hipoacusias profundas, nosotros encontramos solo 2 casos (22%) con hipoacusia superficial, la cual fue como hallazgo en la audiometría, ya que los pacientes no la referían. Siete pacientes resultaron con audición normal, y no hubo ninguno con hipoacusia media, severa ni profunda.

La distribución del oído afectado por el vaso fue una distribución similar, con 4 oídos derechos afectados y 5 oídos izquierdos (44% y 55% respectivamente), de acuerdo a lo reportado por Chavda y cols., en un estudio que hicieron con 664 casos diagnosticados por imagen de resonancia magnética, 330 fueron oídos derechos y 334 izquierdos, teniendo una distribución homogénea en la localización por oído afectado.(35)

En un metaanálisis publicado por Van den Berge en 2017 (15), donde reúne 35 estudios en un periodo de 1980 a 2015, reporta 207 pacientes con acúfeno (36%) y 222 con vértigo (39%), 143 con ambos síntomas (25%), nuestros resultados arrojan 5 casos con acúfeno (56%) y 4 casos con vértigo (44%), sin ningún paciente con hipoacusia referida, aunque en los resultados de la audiometría se encontraron 2 pacientes con hipoacusia superficial (22%).

En el mismo estudio reportado por Chavda y cols., observamos que de acuerdo a la localización del vaso en conflicto por imagen de resonancia magnética y de acuerdo a la clasificación propuestos por ellos en este artículo (35) (clasificación de Chavda), reportan 412 casos para Chavda tipo I (62%), 202 casos para Chavda tipo II (31.8%) y solo 50 casos para el Chavda tipo III (7.8%); lo cual difiere con nuestros resultados; obteniendo 4 pacientes con Chavda tipo I (44%) y Chavda tipo II 5 pacientes (56%), sin obtener ningún paciente del tipo III.

Tres pacientes tuvieron resultados positivos en los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC) de acuerdo a los criterios de Møller (33%) con la cabeza en posición neutra, Møller reporta en uno de sus estudios a 136 pacientes (65.7%) con PEATC positivos para compresión neurovascular (7). Otro estudio reporta de un metaanálisis 312 pacientes de 398, con PEATC positivos para compresión vascular (78%), (15). Schwaber y cols., reportan 42 casos de 56 (75%) con alteraciones de la respuesta en los PEATC (14). Estos resultados parecen ser distintos a los reportados en nuestro estudio, tomando en cuenta que el número de pacientes es mucho mayor en los estudios previamente reportados. Sin embargo, al realizar la modificación de los PEATC aplicando una hiperextensión cefálica, encontramos que de los 9 pacientes, 8 (89%) presentan criterios para compresión neurovascular, lo que se acerca más a los resultados publicados anteriormente.

14 CONCLUSIONES

El presente estudio demostró que los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral son de utilidad en el diagnóstico para la evaluación de pacientes con compresión neurovascular del octavo nervio craneal, aplicando la maniobra de hiperextensión cefálica, evaluados en el servicio de neuro-otología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

No fue posible determinar si existe una asociación entre los síntomas que refiere el paciente y los datos de compresión neurovascular del VIII nervio craneal mediante los resultados de los PEATC, debido al poco número de pacientes estudiados.

Se logró determinar la relación existente entre la localización del vaso detectado por IRM de acuerdo a la clasificación de Chavda y los resultados en los PEATC, siendo 4.5 veces más probable que el Chavda tipo I se acompañe de acúfeno y que el tipo II se acompañe de vértigo, (IC95% 0.25-80.5).

Por último este estudio puede establecer razonablemente que hay una diferencia significativa entre los PEATC con posición cefálica neutra y con hiperextensión cefálica, para el apoyo diagnóstico de CNV del octavo nervio craneal, aumentando hasta un 80% la sensibilidad.

Los resultados apoyan el uso de la modificación de la maniobra de hiperextensión cefálica para realizar los potenciales evocados de tallo cerebral como un apoyo diagnóstico de la CNV del octavo nervio craneal, por lo que este estudio sirve de base para continuar recopilando información de los pacientes con datos de CNV que son valorados en el servicio de neurootología del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

15 BIBLIOGRAFIA

1. Moiler AR. Acta Neurochir (Wien) (1991) 113:24-30 :Acta. . Neurochirurgica The Cranial Nerve Vascular Compression Syndrome: II. A Review of Pathophysiology. 1991.
2. Cochleovestibular nerve compression syndrome. II. Vestibular nerve histopathology and theory of pathophysiology | Enhanced Reader.
3. de Ridder D, Møller AR. Microvascular compression of the vestibulocochlear nerve. Textbook of Tinnitus [Internet]. 2011 [citado 2022 ago 14];327–35. Available from: https://link-springer-com.pbidi.unam.mx:2443/chapter/10.1007/978-1-60761-145-5_40
4. Kandan SR, Khan S, Jeyaretna DS, Lhatoo S, Patel NK, Coakham HB. Neuralgia of the glossopharyngeal and vagal nerves: Long-term outcome following surgical treatment and literature review. Br J Neurosurg. 2010 ago;24(4):441–6.
5. Miller LE, Miller VM. Safety and effectiveness of microvascular decompression for treatment of hemifacial spasm: a systematic review. Br J Neurosurg [Internet]. 2012 ago [citado 2022 ago 14];26(4):438–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22168965/>
6. Zakrzewska JM, Linskey ME. Trigeminal neuralgia. BMJ [Internet]. 2015 mar 12 [citado 2022 ago 14];350. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25767102/>
7. Møller MB, Møller AR, Jannetta PJ, Jho HD, Sekhar LN. Microvascular decompression of the eighth nerve in patients with disabling positional vertigo: Selection criteria and operative results in 207 patients. Acta Neurochir (Wien). 1993;125(1–4).
8. Resnick DK, Jannetta PJ, Bissonnette D, Jho HD, Lanzino G. Microvascular decompression for glossopharyngeal neuralgia. Neurosurgery [Internet]. 1995 [citado 2022 ago 14];36(1):64–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7708170/>
9. On the natural history of trigeminal neuralgia - PubMed [Internet]. [citado 2022 ago 15]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10626945/>
10. Jannetta PJ. Neurovascular compression in cranial nerve and systemic disease. Ann Surg [Internet]. 1980 [citado 2022 ago 15];192(4):518–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6968543/>

11. de Ridder D, Ryu H, Møller AR, Nowé V, van de Heyning P, Verlooy J, et al. Functional Anatomy of the Human Cochlear Nerve and Its Role in Microvascular Decompressions for Tinnitus. *Neurosurgery*. 2004;54(2).
12. Dandy WE. Concerning the cause of trigeminal neuralgia. *The American Journal of Surgery*. 1934;24(2 PART 1):447–55.
13. Jannetta PJ. Neurovascular Compression in Cranial Nerve and Systemic Disease.
14. Schwaber MK, Hall JW. Cochleovestibular nerve compression syndrome. I. Clinical features and audiovestibular findings. *Laryngoscope* [Internet]. 1992 [citado 2022 ago 15];102(9):1020–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1518347/>
15. van den Berge MJC, Marc J, van Dijk C, Posthumus IA, Smidt N, van Dijk P, et al. Reviews and Meta-Analyses. LITERATURE REVIEW *J Neurosurg* [Internet]. 2017;127:588–601. Available from: <https://thejns.org/doi/abs/10.3171/2016.8.JNS16992>
16. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Menière's disease. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1995 [citado 2022 ago 15];113(3):181–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7675476/>
17. Beasley NJP, Jones NS. Menière's disease: evolution of a definition. *J Laryngol Otol* [Internet]. 1996 [citado 2022 ago 15];110(12):1107–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9015421/>
18. de Ridder D, Heijneman K, Haarman B, van der Loo E. Tinnitus in vascular conflict of the eighth cranial nerve: a surgical pathophysiological approach to ABR changes. *Prog Brain Res* [Internet]. 2007 [citado 2022 ago 15];166:401–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17956805/>
19. Møller AR, Langguth B, de Ridder D, Kleinjung T. Textbook of tinnitus. *Textbook of Tinnitus*. 2011;1–785.
20. Hamlyn PJ. Neurovascular compression of the lower cranial nerves. 1999;271.
21. Spöndlin H, Schrott A. The spiral ganglion and the innervation of the human organ of Corti. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 1988 [citado 2022 ago 16];105(5–6):403–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3400442/>
22. Spöndlin H, Schrott A. Quantitative evaluation of the human cochlear nerve. *Acta Otolaryngol Suppl* [Internet]. 1990 [citado 2022 ago 16];470(s470):61–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2239235/>

23. Møller AR, Moore BCJ. Hearing: Its Physiology and Pathophysiology. *J Acoust Soc Am*. 2001 mar;109(3):849–50.
24. Silverstein H, Norrell H, Haberkamp T, McDaniel AB. The unrecognized rotation of the vestibular and cochlear nerves from the labyrinth to the brain stem: its implications to surgery of the eighth cranial nerve. *Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 1986 [citado 2022 ago 16];95(5):543–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3108792/>
25. Mcdermott AL, Dutt ĀSN, Irving RM, Pahor AL, Chavda S v. Anterior inferior cerebellar artery syndrome: fact or fiction Anterior inferior cerebellar artery syndrome: is it fact or fiction? Vol. 28, *Clin. Otolaryngol*. 2003.
26. Hearing: Anatomy, Physiology, and Disorders of the Auditory System (English Edition) eBook : Moller, Aage R.: Amazon.es: Tienda Kindle [Internet]. [citado 2022 ago 16]. Available from: <https://www.amazon.es/Hearing-Anatomy-Physiology-Disorders-Auditory-ebook/dp/B000Q677YK>
27. Moller AR, Moller MB, Jannetta PJ, Jho HD. Compound action potentials recorded from the exposed eighth nerve in patients with intractable tinnitus. *Laryngoscope* [Internet]. 1992 feb [citado 2022 ago 16];102(2):187???197. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1738292/>
28. Møller MB, Møller AR. Vascular Compression Syndrome of the Eighth Nerve. *Neurol Clin*. 1990;8(2).
29. Møller MB. Results of microvascular decompression of the eighth nerve as treatment for disabling positional vertigo. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1990;99(9).
30. Raghavan P, Steven A, Rath T, Gandhi D. Advanced Neuroimaging of Tinnitus. Vol. 26, *Neuroimaging Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2016. p. 301–12.
31. de Abreu L, Kuniyoshi CH, Wolosker AB, Borri ML, Antunes A, Ota VKA, et al. Avaliação por ressonância magnética de alças vasculares da artéria cerebelar anteroinferior e sua relação com sintomas otológicos. *Radiol Bras*. 2016 sep 1;49(5):300–4.
32. Stanton CL, Fatterpekar GM. Imaging Interpretation of Temporal Bone Studies in a Patient with Tinnitus: A Systematic Approach. Vol. 26, *Neuroimaging Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2016. p. 207–25.
33. Vasama JPI, Moller MB, Moller AR. Microvascular decompression of the cochlear nerve in patients with severe tinnitus. Preoperative findings and operative outcome in 22 patients. *Neurol Res*. 1998;20(3).

34. Møller MB, Møller AR, Jannetta PJ, Jho HD. Vascular decompression surgery for severe tinnitus: Selection criteria and results. *Laryngoscope*. 1993;103(4).
35. Mcdermott AL, Dutt ÑSN, Irving RM, Pahor AL, Chavda S v. Anterior inferior cerebellar artery syndrome: fact or fiction Anterior inferior cerebellar artery syndrome: is it fact or fiction? Vol. 28, *Clin. Otolaryngol*. 2003.